

RIDE 감성 표현 기법

The Representation of Emotion in RIDE

전성택, 한재일*

영산대학교, 국민대학교*

Sungtaeg Jun, Jae-Il Han*

Yongsan Univ., Kookmin Univ.*

요약

인공 지능체의 감정을 표현하는 기법으로 제안된 RIDE(Robot Intelligence with Digital Emotion) 감정 표현 기법은 기존의 James-Lange 이론과 Cannon-Bard 이론을 모두 수용하며 Schafter-Singer 이론에서 제기된 감정의 연상 작용을 가능하도록 하는 감정의 기억을 수용하는 모델이다. 또한, 감정 간의 유사성과 상대성을 규정하여 인공 지능체 간의 감정 교류가 가능하도록 되어 있다.

Abstract

In this paper, we propose a representation method of emotions in RIDE(Robot Intelligence with Digital Emotion) project. The method used in RIDE not only represents the emotional state in James-Lange Theory but also represents that of the Cannon-Bard Theory. Furthermore, our method allow the memorization of an emotion so as to process the self-inflicting emotion mentioned in the Schafter-Singer Theory. We also allow the similarity and differences in the characteristics by compaing of two emotions.

I. 서론

인공 지능체에 감정의 인식 기능과 감정을 부여하는 연구는 현재 다양하게 연구되고 있다. 이러한 감정에 관한 연구는 인간 감정에 대해 연구하고 있는 심리학 분야에서 3 가지 감정 본질에 대해 인정되고 있다[1].

- James-Lange 이론
육체적인 반응이 감정의 본질로 규정
- Cannon-Bard 이론
육체적인 시스템과 심리적인 시스템이 독립적으로 활동 가능하다.
- Schafter-Singer 이론
James-Lange 이론에 의한 감정 본질 외에 연상 작용에 의한 감정의 존재

이러한 감정 이론은 인간의 감정을 기반으로 연구한 결과로 현재 James-Lange 이론이 Schafter-Singer의 결과에서 보듯이 설득력을 얻고 있다. 이에 따라 인공 지능체에 대한 감정의 연구도 James-Lange의 이론에 의한 감정의 연구에 집중되고[2, 3,4] 있어 감정의 내부적인 표현에 대한 연구는 미미한 상황이다. 그러나 이러한 연구는 인공 지능체의 감정에 대한 연구에만 국한되어 특정한 업무를 수행해야 하는 인공지능체에 대하여 적용하기 힘든 상황이다.

이 논문의 RIDE(Robot Intelligence with Digital Emotion)에서 추구하는 일상적인 업무를 수행하는 인공 지능체의 감정의 내부 표현 기법을 제시한다. 이 표현 기법은 감정의 내부적인 표현 뿐만 아니라

감정의 기억 방식도 제공하여 Schacter-Singer 이론에 의한 감정의 연상 작용까지 허용하는 기법이다.

II. RIDE 감성 표현

1. 단위 감정 모델

일반적으로 감정은 외부의 자극에 의해서 변화하는데 RIDE에서는 이러한 자극에 대해 크게 긍정적인 자극과 부정적인 자극으로 구분한다.

이러한 외부 자극에 대해 RIDE 감정은 다음의 4가지 상태를 갖는다.

- J+: 긍정적인 자극으로 인한 James-Lange(JL) 상태
- C+: 긍정적인 자극으로 인한 Cannon-Bard(CB) 상태
- J-: 부정적인 자극으로 인한 JL 상태
- C-: 부정적인 자극으로 인한 CB 상태

즉, J+ 상태는 외부에서 유입된 긍정적인 자극에 대해 감정적으로 반응하는 상태이며, C+ 상태는 외부에서 유입된 긍정적인 자극에 대해 현재 수행 중인 일을 지속하면서도(논리적 반응) 감정적으로 부유된 상태를 표시한다. J-와 C-도 부정적인 자극에 대한 JL 상태와 CB 상태를 나타낸다.

이러한 감정 상태를 기반으로 단위 감정은 다음과 같이 정의 된다.

• 정의 1

하나의 감정 E는

$$E = (S, P)$$

로 정의 되며 E는 현재의 감정 상태이며 P는 감정 전이 벡터로

$$P = (P_{j+}, P_{c+}, P_{j-}, P_{c-})$$

P_{j+} 는 다음에 J+ 상태로 전이할 확률, P_{c+} 는 C+로 전이할 확률, P_{j-} 는 J-로 전이할 확률, P_{c-} 는 C-로

전이할 확률로서 $P_{j+} + P_{c+} + P_{j-} + P_{c-} = 1$ 이다.

즉, RIDE 감정 모델에서 감정 상태 간의 이동은 감정 전이 벡터의 값에 의한 확률로서 다른 상태로 전이한다.

2. 감정의 구분 및 관계

단위 감정 E를 기반으로 하여 인공 지능체에 적용되는 감정은 다음의 4가지로 구분된다.

- E_n : 평상 상태의 감정
- E_t : 현재 시간 t의 감정
- E_e : 외부 자극 감정
- E_m : 기억 속의 감정

특정한 시점 t에서의 한 RIDE 감정 $E_t = (S_t, P_t)$ 는 다음 순간 t1에 는 $E_{t1} = (S_{t1}, P_{t1})$ 로 전이되는데, S_{t1} 는 P_t 의 확률에 의하여 선정된 J+, C+, J-, C- 중의 하나의 상태이며, P_{t1} 는 외부 자극의 여부에 따라

- 외부 자극 E_e 가 있으며 자극의 원인 제공자가 기억 속에 P_m 의 감정 전이 벡터를 기억하는 경우

$$P_{t1} = (aP_t + bP_e + cP_m)/(a + b + c) \quad (1)$$

로 변수 a는 감수성, b는 자극의 정도, c는 자극의 원인 제공자에 대한 친밀도이다.

- 외부 자극 E_e 가 있으며 자극의 원인 제공자가 기억 속에 없는 경우

$$P_{t1} = (aP_t + bP_e)/(a + b) \quad (2)$$

- 외부 자극이 없는 경우

$$P_{t1} = P_t - d(P_n - P_t) \quad (3)$$

로 변수 d는 회복도를 나타낸다.

위의 식 (3)에서 보는 바와 같이 RIDE 감정은 외부 감정, 즉 자극이 사라지면 평상 상태의 감정으로 복원하려는 성질을 갖는다.

3. 감정의 기억

특정한 외부 자극의 원인 제공자에 의한 외부 자극은 그 원인 제공자와 함께 기억되어 다음에 같은 원인 제공자와의 감성 교류로 인한 감정의 전이에 사용된다. 특정 원인 제공자에 대한 기억 감정은 그림 (1)에서 보는 포맷으로 메모리에 기억된다.

원인제공자	E_m	E_e	E_t	친밀도	...
	E_m	E_e	E_t	친밀도	...
	E_m	E_e	E_t	친밀도	...
	E_m	E_e	E_t	친밀도	...

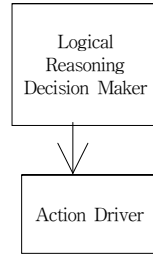
▶▶ 그림 1. 감정의 기억 포맷

여기서 E_m 은 식 (1)에 의하여 계산된 감정 전이 벡터를 갖는 $t+1$ 시점의 감정 E_{t+1} 으로서 동일한 원인 제공자와의 다음번 감성 교류에 사용된다. 또한, 특정한 원인제공자에 대한 기억 감정을 다수 허용함으로써 감정의 연상 작용이 가능하도록 한다.

III. RIDE 감정 제어

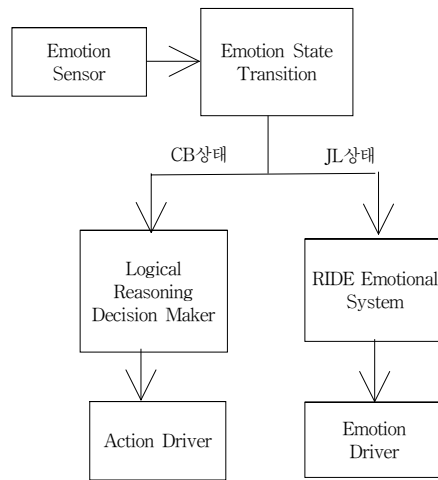
1. 기존 시스템과의 연계

Cannon-Bard 이론에서 주장하는 감정의 상태를 제공함으로써 RIDE 감정 표현 방식은 기존의 논리 기반의 인공지능 시스템과의 연계를 가능하게 한다. 따라서, James-Lange 감정 모델 만 제공하는 방식에 따라 자신의 감정 표현을 위주로 하는 인공지능체에 비해 주어진 임무를 수행하면서도 감정의 표출이 가능한 인공지능시스템을 가능하게 한다.



▶▶ 그림 2. 단순한 논리 기반 시스템

그림 2.로 간단히 표현된 제어 시스템을 갖는 기존의 논리 기반의 인공지능 시스템은 그림 3과 같이 RIDE 감정을 갖는 감성 인공지능체로 변환시킬 수 있다.



▶▶ 그림 3. RIDE 모델을 추가한 시스템

그림 3.의 동작은 Emotion Sensor에서 취득한 외부 자극 Emotion State Transition 모듈은 상태 전이 벡터의 확률에 의하여 다음의 상태를 결정한다. 결정된 상태가 JL상태인 $J+$, $J-$ 이면 RIDE Emotional System에 전달 되어 감정 표현 장치를 구동하는 Emotion Driver로 전달되어 감정 표현을 하며 Logical Reasoning Decision Maker에는 동작의 일시적인 중지가 요구 된다. 만일 다음의 상태가 CB 상태

인 C+, C-로 결정되면 RIDE Emotional System과 Logical Reasoning Decision Maker에 동시에 명령이 수행되어 현재 수행 중인 임무는 계속하며 감정의 내부적인 변화와 현재 임무와 상관없는 감정의 표출을 Emotion Driver에 지시한다.

2. 감정의 비교

RIDE 감정 표현 방식에서는 또한 인공 지능체 간의 감정을 비교하여 유사한 감정 상대적인 감정을 가진 인공 지능체를 찾아 낼 수 있다. 즉, 두 개의 감정 벡터 $P = (P_1, P_2, P_3, P_4)$ 와 $Q = (Q_1, Q_2, Q_3, Q_4)$ 간의 유사성 $Sim(P,Q)$ 은

$$Sim(P,Q) = \sqrt{\sum_{i=1}^4 (P_i - Q_i)^2} \quad (4)$$

를 이용하여 두 감정 벡터를 갖는 인공 지능체의 성격의 유사성을 계산할 수 있다.

이러한 인공 지능체 간의 감정 비교는 현재 확산되고 있는 게임 프로그램의 Pet 기능에 이용하여 Pet들 간의 교류를 가능하도록 할 수 있다.

IV. 결론

RIDE 감정 표현 기법은 기존의 JL 상태 만을 위주로 하는 감성 지능체의 의 감정 표현 기법에 비해서 CB 상태의 감정을 표현 가능하게 하여 좁으로서 단순히 감정 만 표현 가능한 인공 지능체가 아닌 감정을 가지며 부여된 임무를 수행하도록 설계된 인공 지능체의 감정 표현에 유리하다. 또한, 감정의 기억을 허용하여 인공 지능체가 Schacter와 Singer 이론에서 제기한 감정의 연상 작용이 가능하도록 하였다.

이러한 감정 표현 기법은 인간과 같은 감정을 가진

인공 지능체의 개발이 아닌 인간과 유사한 감정 체계를 가지면서 감정의 지배를 덜 받는 인공 지능형 로봇이나 게임 시스템의 감정 표현 기법으로 유용하다.

■ 참고문헌 ■

- [1] R. W. Picard, "Affective Computing", MIT Press, Cambridge,, 1997.
- [2] R. W. Picard, Elias Vyzas, and Jennifer Healey (2001), "Toward Machine Emotional Intelligence: Analysis of Affective Physiological State", IEEE Transactions Pattern Analysis and Machine Intelligence, Vol 23, No. 10, pp.1175-1191, October 2001.
- [3] Mehrabian, A. "Comparison of the PAD and PANAS as models for describing emotions and for differentiating anxiety from depression". Journal of Psychopathology and Behavioral Assessment, 19, pp.331-357, 1997.
- [4] C. Elliott, and A. Ortony,. "Point of view: Reasoning about the concerns of others". In Proceedings of the Fourteenth Annual Conference of the Cognitive Science Society, pp.809-814. Cognitive Science Society. 1992.